

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-203219

(43)Date of publication of application : 09.08.1996

(51)Int.Cl. G11B 20/18
G11B 20/18
G11B 20/18
G11B 20/18
G11B 19/04
G11B 19/28

(21)Application number : 07-012250

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 30.01.1995

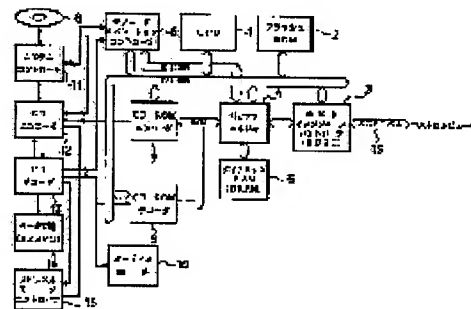
(72)Inventor : NAKAGAWA MASAOKI

(54) OPTICAL DISK APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an optical disk apparatus which requires to retry only one reproducing operation by retrying to a block in which an error required for retrying a reproducing operation while reducing a rotational linear speed and storing required track information which could be reproduced in a flash ROM as an EEPROM.

CONSTITUTION: When an error required for retrying a reproducing operation is generated in a disk 8, the rotational linear speed of the disk 8 is reduced via a CPU 1 and a spindle motor controller 15 with reference to a block in which the error has been generated, and a retrying operation is performed. When the retrying operation is successful, its track number, an error block address and track information on a rotational linear speed at this time are written in a flash ROM 2 as an EEPROM. By this method, it is required to retry only one reproducing operation when the error is generated in the reproducing operation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-203219

(43) 公開日 平成8年(1996)8月9日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/18	5 5 2 A	9558-5D		
	5 5 0 F	9558-5D		
	5 7 0 M	9558-5D		
	5 7 2 F	9558-5D		
19/04	5 0 1 D			

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-12250

(22) 出願日 平成7年(1995)1月30日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 中川 雅章

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

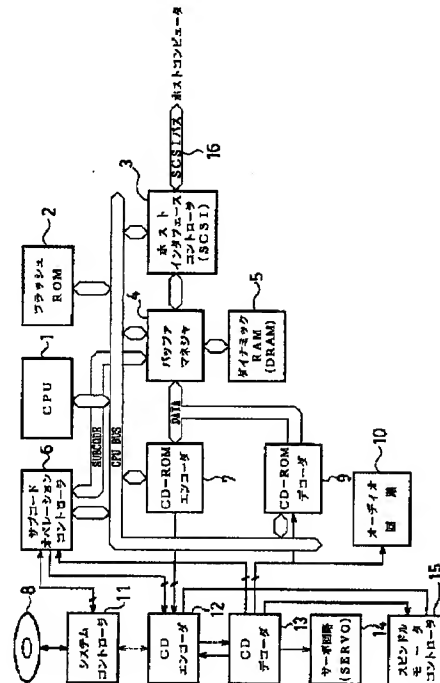
(74) 代理人 弁理士 大澤 敬

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【目的】 光ディスクに対する再生エラー発生時の再生リトライを何度も繰り返して行なわなくても済むようにする。

【構成】 CPU1は、CD-Rディスク（光ディスク）8上に形成されたトラックの複数のブロックに記録された情報の再生中に任意のブロックで再生リトライを要するエラーが発生したときに、スピンドルモータコントローラ15によってCD-Rディスク8の回転線速度を減速させて再生リトライを行なって再生できたとき、そのトラック番号とエラーブロックアドレスと再生できたときの回転線速度とをトラック情報として電氣的に消去・書換可能な不揮発性メモリであるフラッシュROM2に記憶させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスク上に形成されたトラックの複数のブロックに対する情報の記録及び再生を行なう手段と、該手段によって情報の記録及び再生を行なうときに前記光ディスクの回転線速度を変速させる回転線速度変速手段とを備えた光ディスク装置において、電気的に消去・書換可能な不揮発性メモリと、前記光ディスクに記録された情報の再生中に任意のブロックで再生リトライを要するエラーが発生したときに前記回転線速度変速手段によって光ディスクの回転線速度を減速させて再生リトライを行なって再生できたとき、そのトラック番号とエラーブロックアドレスと再生できたときの回転線速度とをトラック情報として前記不揮発性メモリに記憶させるトラック情報記憶手段を設けたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光ディスク装置において、前記トラック情報記憶手段が、前記トラック情報を光ディスクのディスク識別子と共に前記不揮発性メモリに記憶させる手段であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の光ディスク装置において、前記トラック毎の再生回数を計数して記憶する再生回数記憶手段を備え、前記トラック情報記憶手段が、前記不揮発性メモリに前記トラック情報を新たに記憶する際に空き領域が無いとき、前記再生回数記憶手段に記憶したトラック毎の再生回数のうち最も再生回数が少ないトラックに対応するトラック情報を消去し、該消去によって空いた領域に前記新たなトラック情報を記憶させる手段を有することを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、追記型情報記録再生装置（CD-R）等の光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、追記型情報記録再生用ディスク（CD-R ディスク）等の光ディスクの回転線速度を変速させ、その光ディスク上に形成されたトラックの複数のブロックに対する情報の記録及び再生を行なう追記型情報記録再生装置（CD-R）等の光ディスク装置が多用されている。

【0003】このような従来の光ディスク装置では、光ディスクを高回転線速度で回転させながら光ディスク上に記録された情報を再生中にエラーを起したとき、光ディスクの回転線速度を減速させて再生し易いようにして再び再生をやり直す再生リトライ機能を備えたものがあった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来の光ディスク装置では、光ディスクを高回

転線速度で回転させて再生エラーを起す度に、回転線速度を減速させて再生リトライを行なうので、その都度情報の再生にかなりの時間を要するという問題があった。その結果、例えば、SCSI バスを使用してホストコンピュータとの通信処理を実行している場合、光ディスク装置で情報の再生に時間がかかり過ぎてその間 SCSI バスを占有してしまうと、他の SCSI デバイスが SCSI バスを使用することができなくなり、SCSI バスの使用効率が悪くなってしまう。

【0005】この発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、光ディスクに対する再生エラー発生時の再生リトライを何度も繰り返して行なわなくても済むようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明による光ディスク装置は、上記の目的を達成するため、光ディスク上に形成されたトラックの複数のブロックに対する情報の記録及び再生を行なう手段と、その手段によって情報の記録及び再生を行なうときに上記光ディスクの回転線速度を変速させる回転線速度変速手段を備えている。

【0007】さらに、電気的に消去・書換可能な不揮発性メモリと、上記光ディスクに記録された情報の再生中に任意のブロックで再生リトライを要するエラーが発生したときに上記回転線速度変速手段によって光ディスクの回転線速度を減速させて再生リトライを行なって再生できたとき、そのトラック番号とエラーブロックアドレスと再生できたときの回転線速度とをトラック情報として上記不揮発性メモリに記憶させるトラック情報記憶手段を設けたものである。

【0008】また、上記トラック情報記憶手段が、上記トラック情報を光ディスクのディスク識別子と共に上記不揮発性メモリに記憶させるようにするとよい。

【0009】さらに、上記トラック毎の再生回数を計数して記憶する再生回数記憶手段を備え、上記トラック情報記憶手段が、上記不揮発性メモリに上記トラック情報を新たに記憶する際に空き領域が無いとき、上記再生回数記憶手段に記憶したトラック毎の再生回数のうち最も再生回数が少ないトラックに対応するトラック情報を消去し、その消去によって空いた領域に上記新たなトラック情報を記憶させる手段を有するようにするとよい。

【0010】

【作用】この発明による光ディスク装置は、光ディスク上に形成されたトラックの複数のブロックに記録された情報の再生中に任意のブロックで再生リトライを要するエラーが発生したときに、その光ディスクの回転線速度を減速させて再生リトライを行なって再生できたとき、そのトラック番号とエラーブロックアドレスと再生できたときの回転線速度とをトラック情報として電気的に消去・書換可能な不揮発性メモリに記憶させる。

【0011】したがって、光ディスクの再生時には、上

記不揮発性メモリに記憶したトラック情報に基づいてそのトラックの情報を再生できる回転線速度に変更することができ、再生時に何度も再生エラーを発生させずに済み、その度に再生リトライを行わずに済み、再生し難い情報も確実に再生することができ、再生時間を短縮することができる。

【0012】また、トラック情報を不揮発性メモリに記録するので、光ディスク装置をパワーオフしても光ディスクのトラック情報を保存することができ、パワーオンの度に光ディスクに対する再生リトライの実施を繰り返さずに済む。

【0013】また、そのトラック情報を光ディスクのディスク識別子と共に不揮発性メモリに記憶させるようにすれば、複数の光ディスクについてその光ディスク毎のトラック情報を識別可能に記憶することができる。したがって、複数の光ディスクについて何度も再生エラーを発生させずに済み、その度に再生リトライを行わずに済む。

【0014】さらに、トラック毎の再生回数を計数して記憶し、不揮発性メモリにトラック情報を新たに記憶する際に空き領域が無いとき、上記記憶したトラック毎の再生回数のうち最も再生回数が少ないトラックに対応するトラック情報を消去し、その消去によって空いた領域に上記新たなトラック情報を記憶させるようにすれば、新たなトラック情報を記憶する領域がなくなったときには、使用頻度が低いトラック情報と書き換えることができるので、不揮発性メモリの記憶領域を効率良く使用することができる。そして、再生回数の少ないアクセス頻度の低いトラック情報を逐次更新して頻繁にアクセスされるトラック情報のみを保存することができる。

【0015】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面に基づいて具体的に説明する。図1は、この発明の一実施例の光ディスク装置である追記型情報記録再生装置（「CD-Rドライブ」と称する）の構成を示すブロック図である。このCD-Rドライブは、CPU（USER MICRO CONTROLLER）1、フラッシュROM（FLASH ROM）2、ホストインタフェースコントローラ（HOST I/F CONTROLLER）3を備えている。

【0016】また、バッファマネージャ（BUFFER MANAGER）4、ダイナミックRAM（DRAM）5、サブコードオペレーションコントローラ（SUBCODE OPERATION CONTROLLER）6、CD-ROMエンコーダ（CD-ROM ENCODER）7、及びCD-ROMデコーダ（CD-ROM DECODER）9も備えている。

【0017】さらに、オーディオ回路（AUDIO）10、システムコントローラ（SYSTEM CONTROLLER）11、CDエンコーダ（CD ENCODER）12、CDデコーダ（CD DECODER）13、サーボ回路（SERVO）14、スピンドルモータコントローラ15、及びSCSIバス16

を備えている。このCD-Rドライブは、光ディスクであるCD-Rディスク8上に形成されたトラックの複数のブロックに対する情報の記録と再生を行なう。

【0018】CPU1は、このCD-Rドライブの全処理動作を制御する中央演算処理LSIであり、CD-Rディスク8に記録された情報の再生中に任意のブロックで再生リトライを要するエラーが発生したときに、システムコントローラ11によってCD-Rディスク8の回転線速度を減速させて再生リトライを行ない、その情報を再生できたとき、そのトラック番号とエラーブロックアドレスと再生できたときの回転線速度とをトラック情報として、そのCD-Rディスク8のディスク識別子と共にフラッシュROM2に記憶させるトラック情報記憶手段の機能を果たす。

【0019】また、フラッシュROM2にトラック情報を新たに記憶する際に空き領域が無いとき、同じくフラッシュROM2に記憶したトラック毎の再生回数のうち最も再生回数が少ないトラックに対応するトラック情報を消去し、その消去によって空いた領域に新たなトラック情報を記憶させる手段の機能も果たす。

【0020】フラッシュROM2は、CPU1によって電氣的に情報を消去・書換可能な不揮発性メモリであり、CD-Rディスク8の再生リトライできたトラック番号とエラーブロックアドレスと再生できたときの回転線速度とからなるトラック情報をディスク識別子と共に記憶する手段と、CD-Rディスク8のトラック毎の再生回数を記憶する再生回数記憶手段との機能を果たす。

【0021】ホストインタフェースコントローラ3は、SCSIバス16を介して接続されるホストコンピュータとの情報通信を司るLSIである。バッファマネージャ4は、ホストコンピュータから転送される情報及びCD-Rディスク8から読み出した情報をホストコンピュータへ転送する制御処理を司るLSIである。

【0022】ダイナミックRAM5は、ホストコンピュータから転送される情報及びCD-Rディスク8から読み出してホストコンピュータへ転送する情報を一時的に格納するバッファメモリである。サブコードオペレーションコントローラ6は、CD-Rディスク8上に記録するサブコードを生成したり、CD-Rディスク8上から読み出したサブコードをサブコードP、Q、R、S、T、U、V、Wの各チャンネルに分離する制御処理を司るLSIである。

【0023】CD-ROMエンコーダ7は、CD-ROMデータをCD-Rディスク8に記録する前に変調する制御処理を司るLSIである。CD-Rディスク8は、各種情報を記録する記録媒体の光ディスクであり、記録面上に各種情報を記憶するための複数のトラックが形成されており、各トラックは複数のブロックから構成されている。CD-ROMデコーダ9は、読み出したCD-ROMデータを復調する制御処理を司るLSIである。

【0024】オーディオ回路10は、CD-Rディスク8に記録された情報による音楽又は音声の再生の制御処理を司るLSIである。システムコントローラ11は、図示を省略した光ピックアップ等の機能部を制御してCD-Rディスク8に対する各種情報の記録及び再生を行なう。つまり、CD-Rディスク8上に形成されたトラックの複数のブロックに対する情報の記録及び再生を行なう手段に相当する。

【0025】CDエンコーダ12は、CD-Rディスク8に記録するユーザデータとサブコードの情報をメディア規格に合うように変調する制御処理を司るLSIである。CDデコーダ13は、CD-Rディスク8から読み出した情報をユーザデータとサブコードに分離して復調する制御処理を司るLSIである。サーボ回路14は、CD-Rディスク8に対して情報の記録及び再生を行なうときのフォーカス、トラッキング等のサーボ系の駆動制御処理を司るLSIである。

【0026】スピンドルモータコントローラ15は、CD-Rディスク8に対して情報の記録及び再生を行なうときの回転制御を司る。つまり、情報の記録及び再生を行なうときにCD-Rディスク8の回転線速度を変速させる回転線速度変速手段に相当する。SCSIバス16は、このCD-Rドライブとホストコンピュータとの間で各種の情報を送り取りするための通信線である。

【0027】図2は、この実施例のCD-Rドライブに使用するCD-Rディスクのフォーマットの一例を示す図である。このCD-Rディスク8の記録面21は、図中に斜線を施した部分を拡大して示すように、最内周から最外周に向けてPCA領域(Power Calibration Area)22、PMA領域(Program Memory Area)23、リードイン領域(Lead-In Area)24、プログラム領域(Program Area)25、リードアウト領域(Lead-Out Area)26の各領域から構成されている。

【0028】PCA領域22は、情報を記録するときの記録パワー(ライトパワー)を調整(キャリブレーション)するために使用する領域である。PMA領域23は、CD-Rディスク又はトラックの管理情報を記録する領域である。リードイン領域24は、トラック情報を記録する領域である。プログラム領域25は、ユーザデータをトラック単位で記録する領域である。リードアウト領域26は、ユーザデータの終了を示す領域である。

【0029】図3は、図2に示したCD-Rディスク8のトラック情報のフォーマットの一例を示す図である。ここでは、オレンジブックと呼ばれるCD-WO(CD-Rディスク)に関する規格書であるレコーダブル・コンパクト・ディスク・システム・ディスクリプション

(Recordable Compact Disc System Description: N.V. Philips and Sony Corporation)に基づいている。

【0030】図2のプログラム領域25には図3に示すように複数のトラック31が記録され、各トラック31

は複数のブロック32から構成されている。そのブロックは最小単位である。複数のトラック31を記録するときには、各トラック31間にプレギャップ領域(Pre Gap領域)30を設けなければならない。さらに、プログラム領域25の最初のトラックの先頭と最後のトラックの後尾にも設ける。そのプレギャップ領域30は、ランアウト領域(Run-Outブロック)、リンクブロック(Linkブロック)、ランインブロック(Run-Inブロック)とから構成されている。

【0031】通常、CD-RディスクやCD-ROMでは、各ブロック毎にサブコードと呼ばれるコードが書き込まれている。そのコードはCD-Rドライブが記録する。図4は図3に示したCD-Rディスク8の各ブロック32のフォーマットを示す図であり、図5は図4に示した各ブロック32中のデータ・パリティ領域42のフォーマットを示す図、図6は図2に示したPMA領域23のサブコードQチャネルのフォーマットを示す図である。

【0032】図4に示すように、CD-Rディスク8の各ブロック32は、それぞれフレーム同期領域40、サブコード領域41、及びデータ・パリティ領域42とからなる。サブコード領域41には、サブコードP、Q、R、S、T、U、V、Wの各チャネルがあり、プレーヤがCD-Rディスクの情報をコントロール又はディスプレイするときに利用する。

【0033】そのサブコードPチャネルはトラックセパレータとして利用され、サブコードQチャネルはさらに細かいコントロール情報をもつ。また、サブコードR〜Wチャネルは文字情報等をディスプレイするときに利用される。そして、データ・パリティ領域42は、ユーザからの情報を記録する領域であり、図5に示すように、同期領域50、セクタアドレス及びモード等を格納するヘッダ領域51、ユーザデータ領域52からなる。

【0034】上記のCD-Rディスク8のPMA領域23は複数のブロック32からなるディスク管理領域であり、その各ブロックのサブコード中のサブコードQチャネルに、各トラック31のスタートタイム、ストップタイム、CD-Rディスク毎の固有な識別子であるディスクID等のディスク又はトラック情報が、図6に示すように記録されている。

【0035】そのディスクIDはサブコードQチャネル中のUPC領域に記録されており、この発明によるCD-Rディスク毎に再生エラーが発生したときに実施した再生リトライによって再生できたときのトラック情報をそのディスクIDを用いてディスク毎に記憶して管理するときに使用する。

【0036】また、PMA領域23は、トラックを記録し終えた後にそのトラックに関する情報を記録するものである。そして、CD-Rディスク8はライトワンス(Write Once)ディスクなので、その領域に再度書き込

むことができない。したがって、一度書き込んだ領域にはそれ以後に発生したトラック中のエラーブロックアドレス等のベンダー固有の情報などを書き込むことができないので、各トラック毎の情報を更新することは不可能である。そこで、このCD-Rドライブ内に設けた図1に示したフラッシュROM2に再生リトライできたときのトラック情報を記憶する。

【0037】図7は、この実施例のCD-RドライブのフラッシュROM2にCD-Rディスク毎のトラック情報を記憶するときのフォーマットの一例を示す図である。フラッシュROM2には、その領域60にCD-Rディスク8の識別子であるディスクIDを、領域61にそのディスクIDのCD-Rディスクに登録されているトラック数(トラック登録数)を、領域62にそのディスクIDのCD-Rディスクの再生リトライを行なったトラックのトラック番号(トラックNo.)と再生できたときの分、秒、及びフレームからなるエラーブロックアドレスとを記憶する。

【0038】例えば、ディスクID「1st」と、そのディスクの記録面に登録されているトラック数のトラック登録数と、高速回転線速度では再生エラーが発生し、再生リトライを実施したトラックNo.と、そのトラックに対して再生リトライで回転線速度を減速させて再生を行ない、再生できたときの分、秒、フレームからなるエラーブロックアドレスとを対応させて記憶する。

【0039】したがって、このCD-RドライブはCD-Rディスク毎のトラック情報を記憶するとき、CD-Rディスクに記録されているディスクIDを読み出し、そのディスクIDと対応させて記憶するので、CD-Rディスク毎のトラック情報を参照することができ、CPU1は、使用するCD-Rディスクのエラーとラックを容易に確認することができる。

【0040】図8は、この実施例のCD-RドライブにおけるCD-Rディスク8の情報の再生処理を示すフローチャートである。この再生処理では、ステップ(図中「S」で示す)1でホストコンピュータから受信したSCSI再生命令からCD-Rディスク8の再生トラックNo.(トラック番号)として再生ロジカルブロックアドレスを得て、ステップ2へ進んでH/Wレジスタセット等の再生モードの設定を行なう。

【0041】そして、ステップ3へ進んで再生命令では再生アドレスは論理ブロックアドレスで指定されるので、物理アドレスとして再生アドレスを計算して、ステップ4へ進んで再生リトライカウント(再生リトライ回数)を「0」にリセットする。

【0042】その後、ステップ5へ進んでトラックの再生を開始し、ステップ6へ進んで再生エラーが発生したか否かを判断して、再生エラーでなければステップ14へ進んでCD-Rディスクの回転線速度が減速されているか否かを判断して、減速されていなければそのまま正

常終了し、減速されていればステップ15へ進んでトラック情報をフラッシュROMに記憶して正常終了する。

【0043】一方、ステップ6の判断で再生エラー発生なら、ステップ7へ進んでエラーアドレス(物理アドレス)をCPUのフラッシュROMにセットして、リトライ処理へ移行する。そのリトライ処理は、ステップ8で再生リトライ回数が予め決められた所定の再生リトライ数を超えているか否かを確認するために、再生リトライカウントがオーバーか否かを判断して、再生リトライ回数が予め決められた回数を超える再生リトライオーバーならステップ16へ進んでエラーコードを設定して異常終了する。

【0044】また、ステップ8の判断で再生リトライ回数が再生リトライオーバーでなければ、ステップ9へ進んで同じディスク回転線速度で3回再生リトライを実施したか否かを確認するために、(再生リトライカウント)/3の計算結果の余りが「0」か否かを判断することによって、同じ回転線速度で再生リトライを3回実施したか否かを判断する。

【0045】その判断で、3回実施していなければステップ12へ進んで再生アドレスをエラーアドレスとして設定し、ステップ13へ進んで再生リトライカウントを1インクリメント(+1)してステップ5へ戻って再び同じ回転線速度で再生リトライを実施する。

【0046】一方、ステップ9の判断で同じ回転線速度で再生リトライを3回実施していたら、ステップ10へ進んでCD-Rディスクの回転線速度を1ランク(段階)減速させて、ステップ11へ進んでその減速させた回転線速度が限界値か否かを判断して、限界値でなければステップ12へ進んで再生リトライを実施するが、限界値ならばステップ16へ進んで異常終了する。

【0047】次に、この実施例のCD-RドライブにおけるフラッシュROM2のトラック情報を更新する場合の処理について説明する。図9は、この実施例のCD-RドライブのフラッシュROM2にCD-Rディスク8毎の再生回数を記憶するときのフォーマットの一例を示す図である。

【0048】フラッシュROM2には、上記トラック情報の他に、CD-Rディスク8毎にそのディスク上のトラック31毎の再生回数をも記憶し、その各再生回数はトラック31が再生される度に更新する。例えば、ディスクID「1st」とそのディスクの各トラックNoの再生回数を対応させて記憶する。

【0049】図10は、この実施例のCD-Rドライブにおける再生処理の他の処理例を示すフローチャートである。この場合の再生処理では、フラッシュROM2にトラック情報を記憶するとき、空き領域がなかったときには再生回数の最も少ないトラック情報を消去して空き領域を作り、その空き領域に新たなトラック情報を記憶する。

【0050】まず、ステップ（図中「S」で示す）21でホストコンピュータからのSCSI再生命令を受信したときに論理ブロックアドレス（LBA）から求めた再生トラックNo.（トラック番号）を得て、ステップ22へ進んでCD-RディスクのサブコードQチャネルのUPC領域からディスクIDをリードする。

【0051】そして、ステップ23へ進んでディスクコントローラLSIのH/Wレジスタ設定、記録パワーの設定等の一連の再生モード設定を行ない、ステップ24へ進んで物理アドレスの変換によって再生アドレスの位置を計算する。

【0052】その後、ステップ25へ進んでプログラム変数であるリトライカウントを「0」にリセットして、ステップ26へ進んで再生を開始し、再生リトライ処理へ移行する。ステップ27へ進んで再生エラー発生か否かを判断して、再生エラー発生ならステップ28へ進んでエラーアドレスをCPUのフラッシュROMにセットし、ステップ29へ進んでリトライオーバーか否かを判断して、リトライオーバーならステップ43へ進んでエラーコードを設定して異常終了する。

【0053】また、ステップ29の判断でリトライオーバーでなければステップ30へ進んで（再生リトライカウント）／3の計算結果の余りが「0」か否かを判断することによって、同じ回転線速度で再生リトライを3回実施したか否かを判断して、3回実施していなければステップ33へ進んで再生アドレスをエラーアドレスとして設定し、ステップ34へ進んで再生リトライカウントを1インクリメント（+1）してステップ26へ戻り、同じ回転線速度で再生リトライを実施する。

【0054】ステップ30の判断で同じ回転線速度で再生リトライを3回実施していれば、ステップ31へ進んでCD-Rディスクの回転線速度を1ランク減速させて、ステップ32へ進んで回転線速度が限界値か否かを判断して、限界値でなければステップ33へ進んで再生リトライを繰り返すが、限界値ならばステップ43へ進んで異常終了する。

【0055】一方、ステップ27の判断で再生エラー発生でなければ、ステップ35へ進んで減速されているか否かを判断して、減速されていなければステップ42へ進み、減速されていればステップ36へ進んで再生トラックが新しいトラックか否かを判断する。

【0056】そして、その判断で新しいトラックならステップ38へ進み、新しいトラックでなければステップ37へ進んでエラーブロックが新しいブロックか否かを判断して、新しいブロックでなければステップ42へ進み、新しいブロックならステップ38へ進む。

【0057】ステップ38ではフラッシュROMに空き領域が有るか否かを判断するために、メモリは一杯か否かを判断して、一杯でなければステップ39へ進んでトラック情報をメモリに追加して記憶してステップ42へ

進み、一杯ならステップ40へ進んでフラッシュROMに記憶されているトラック毎の再生回数のうち最も少ない再生回数トラック情報を消去して、ステップ41へ進んでトラック情報を消去したメモリ領域に新たなトラック情報を記憶する。そして、ステップ42で再生回数を1インクリメントして正常終了する。

【0058】この実施例のCD-Rドライブは、CD-Rディスクを通常の高速回転線速度で再生を行なったときに再生エラーが発生した場合、再生リトライで再生可能な回転線速度を求め、そのときのトラック情報をドライブ内のメモリに記憶するので、そのトラック情報を記憶した後の再生時には、各トラック毎に再生できるディスク回転線速度を設定して再生することができる。

【0059】したがって、図1に示したCD-Rディスク8に対する各トラックについて、1度だけ再生リトライを行なうだけで、それ以後は確実に再生を行なうために最適な線速度に減速させて再生を行なうことができ、何度も再生エラーを起して再生リトライを繰り返すことがなくなり、再生し難い情報も再生エラーを起さずに素早く再生することができ、再生時間を短縮することができる。

【0060】そのため、SCSIバス16を再生リトライのために占有することがなくなり、その他のSCSIデバイスがSCSIバス16を使用できなくなることもなくなり、SCSIバス16の使用効率を高めることができる。

【0061】また、トラック情報を不揮発性メモリであるフラッシュROM2に記録するので、CD-Rドライブがパワーオフされても、CD-Rディスク8のトラック情報を保存することができ、CD-Rドライブをパワーオンする度に装着されたCD-Rディスク8に対して再生エラーが発生する恐れが無く、再生リトライを繰り返す必要がない。

【0062】さらに、フラッシュROM2にトラック情報をCD-Rディスク8のディスクIDと共に記憶するので、CD-Rディスク毎に上記トラック情報を管理して記憶することができ、複数のCD-Rディスクについて、何度も再生エラーを発生させて再生リトライを行なうことがなくなる。

【0063】さらにまた、フラッシュROM2に新たなトラック情報を記憶する空き領域が無いとき、フラッシュROM2に記憶したトラック毎の再生回数のうち最も再生回数が少ないトラック情報を消去し、その空いた領域に新たなトラック情報を記憶するので、新たなトラック情報を記憶する領域がなくなったときには、使用頻度が低いトラック情報と書き換えることができる。

【0064】したがって、フラッシュROM2の記憶領域を効率良く使用することができ、フラッシュROM2には再生回数が少なくアクセス頻度の低いトラックのトラック情報を更新して、頻繁にアクセスされるトラッ

クのトラック情報のみを保存することができる。

【0065】

【発明の効果】以上説明してきたように、この発明による光ディスク装置によれば、光ディスクに対する再生エラー発生時の再生リトライを何度も行なわずに済み、再生を確実にこなうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例の光ディスク装置である追記型情報記録再生装置（CD-Rドライブ）の構成を示すブロック図である。

【図2】この発明の実施例のCD-Rドライブに使用するCD-Rディスクのフォーマットの一例を示す図である。

【図3】図2に示したCD-Rディスク8のトラック情報のフォーマットの一例を示す図である。

【図4】図3に示したCD-Rディスク8の各ブロック32のフォーマットを示す図である。

【図5】図4に示したデータ・パリティ領域42のフォーマットを示す図である。

【図6】図2に示したPMA領域のサブコードQチャネルのフォーマットを示す図である。

【図7】この発明の実施例のCD-RドライブのフラッシュROM2にCD-Rディスク毎のトラック情報を記憶するときのフォーマットの一例を示す図である。

【図8】この発明の実施例のCD-Rドライブにおける*

* CD-Rディスク8の情報の再生処理を示すフローチャートである。

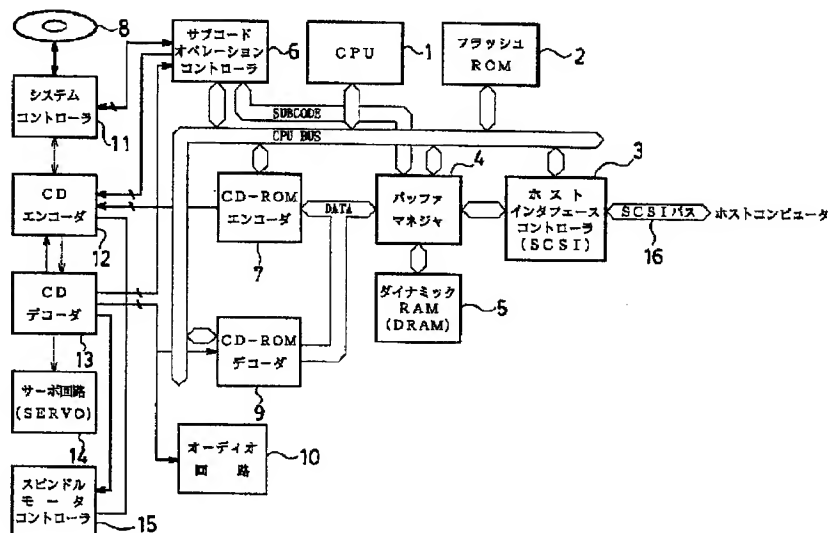
【図9】この発明の実施例のCD-RドライブのフラッシュROM2にCD-Rディスク8毎の再生回数を記憶するときのフォーマットの一例を示す図である。

【図10】この発明の実施例のCD-Rドライブにおける再生処理の他の処理例を示すフローチャートである。

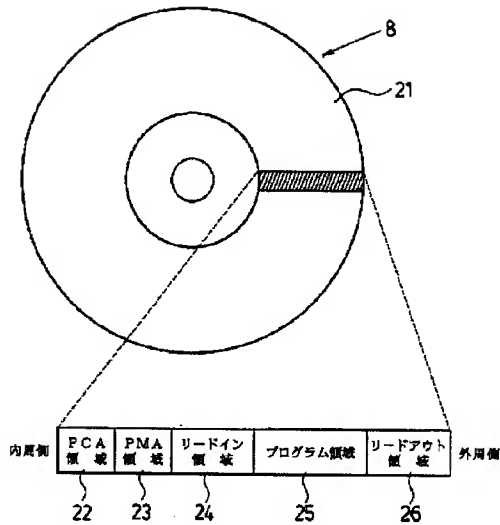
【符号の説明】

- | | |
|------------------------|---------------|
| 1 : CPU | 2 : フラッシュROM |
| 3 : ホストインタフェースコントローラ | |
| 4 : パッファマネージャ | |
| 5 : ダイナミックRAM (DRAM) | |
| 6 : サブコードオペレーションコントローラ | |
| 7 : CD-ROMエンコーダ | |
| 8 : CD-Rディスク | 10 : オーディオ回路 |
| 9 : CD-ROMデコーダ | |
| 11 : システムコントローラ | |
| 12 : CDエンコーダ | 13 : CDデコーダ |
| 14 : サーボ回路 | 16 : SCSIバス |
| 15 : スピンドルモータコントローラ | |
| 21 : 記録面 | 22 : PCA領域 |
| 23 : PMA領域 | 24 : リードイン領域 |
| 25 : プログラム領域 | 26 : リードアウト領域 |
| 30 : プレギャップ領域 | 31 : トラック |
| 32 : ブロック | |

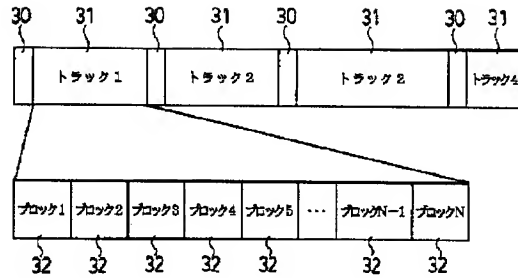
【図1】



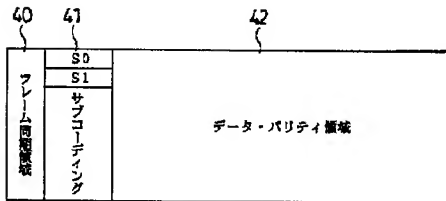
【図2】



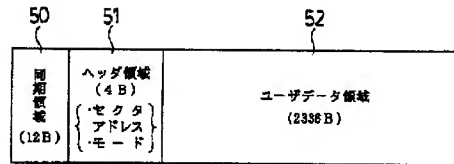
【図3】



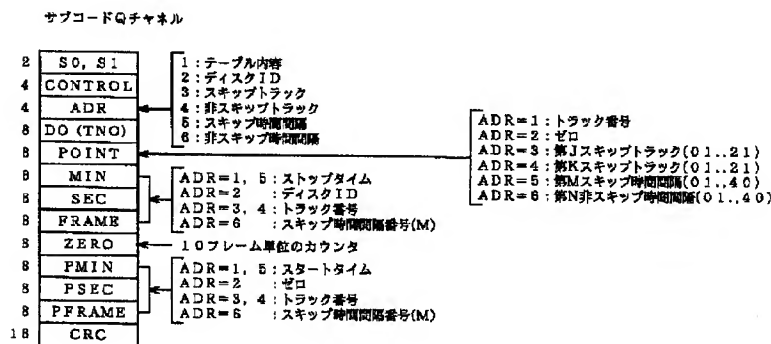
【図4】



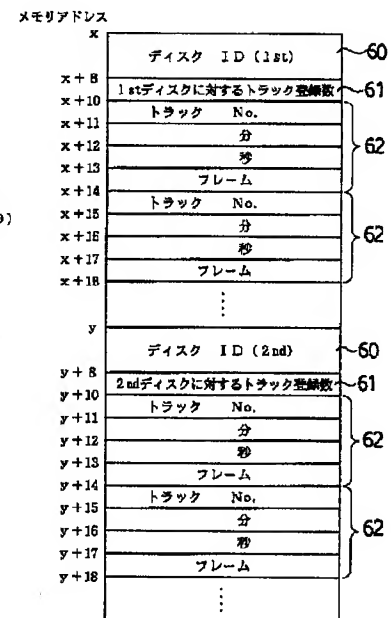
【図5】



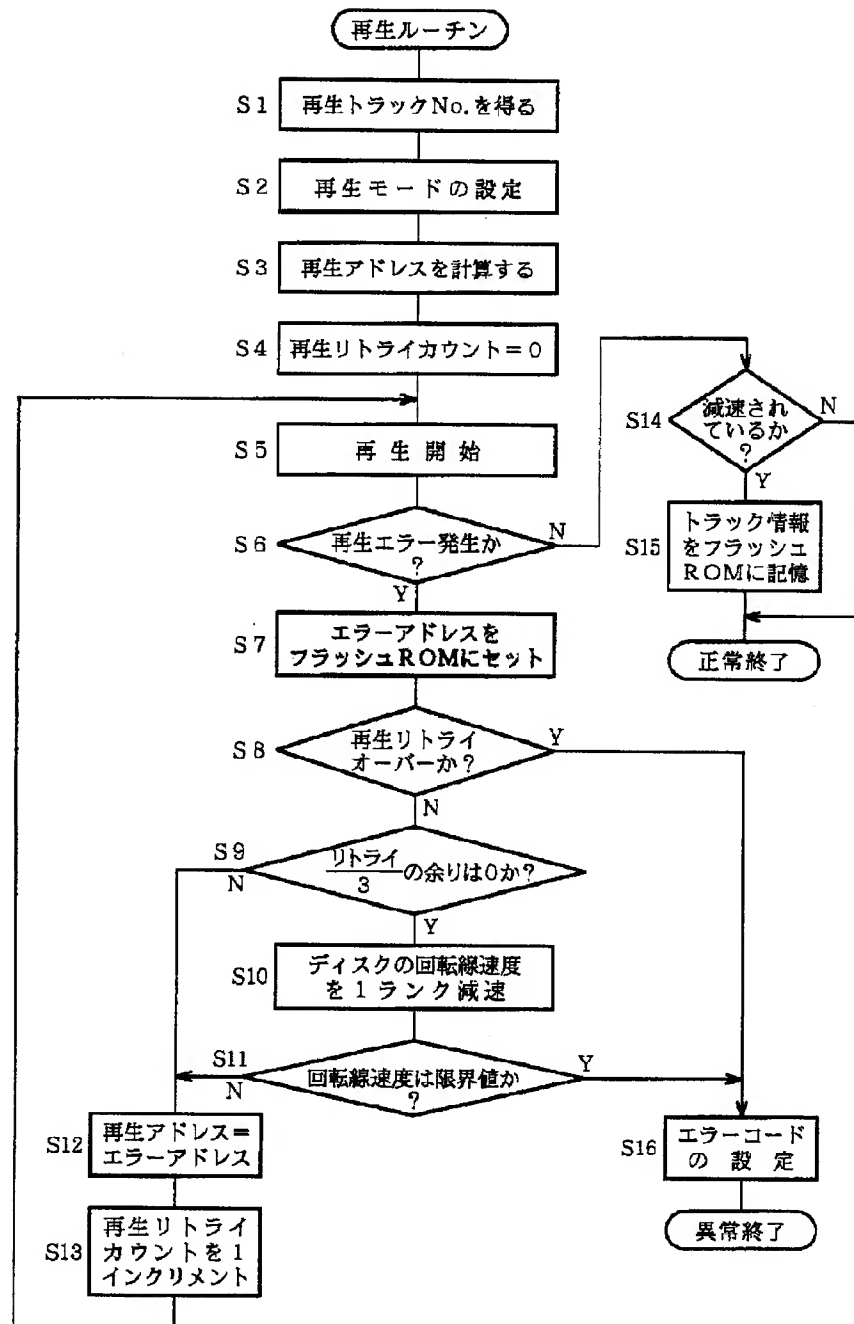
【図6】



【図7】



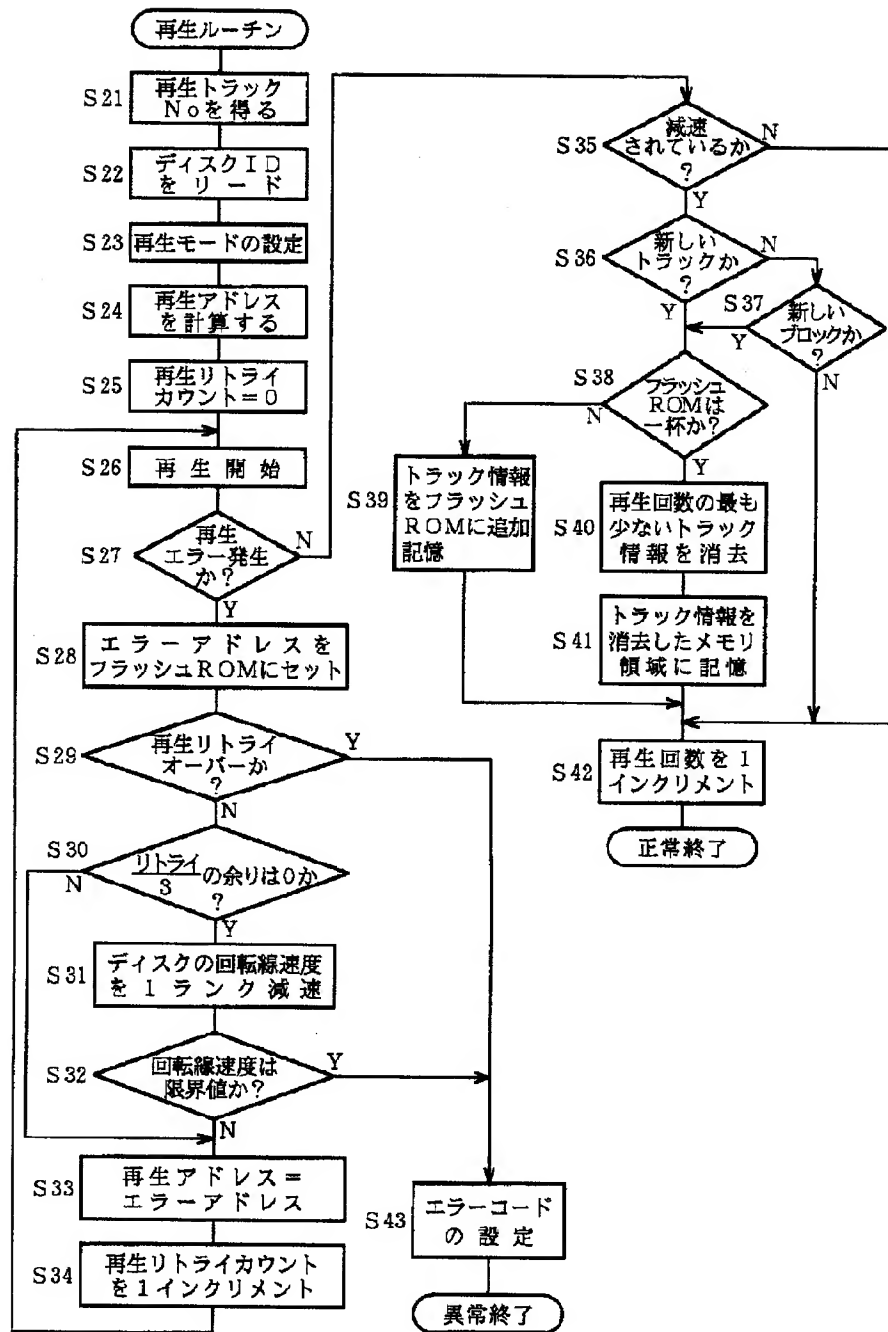
【図8】



【図 9】

ディスクID(1st)	トラックNo. 1の再生回数
	トラックNo. 2の再生回数
	トラックNo. 3の再生回数
	⋮
ディスクID(2nd)	トラックNo. 1の再生回数
	トラックNo. 2の再生回数
	トラックNo. 3の再生回数
	⋮
ディスクID(3rd)	トラックNo. 1の再生回数
	トラックNo. 2の再生回数
	トラックNo. 3の再生回数
	⋮
⋮	

【図10】



フロントページの続き